

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 1 月 6 日 (06.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/000005 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: A01G 1/06, 7/00, 9/24  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008649  
(22) 国際出願日: 2004 年 6 月 14 日 (14.06.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2003-184745 2003 年 6 月 27 日 (27.06.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 太洋  
興業株式会社 (TAIYO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒

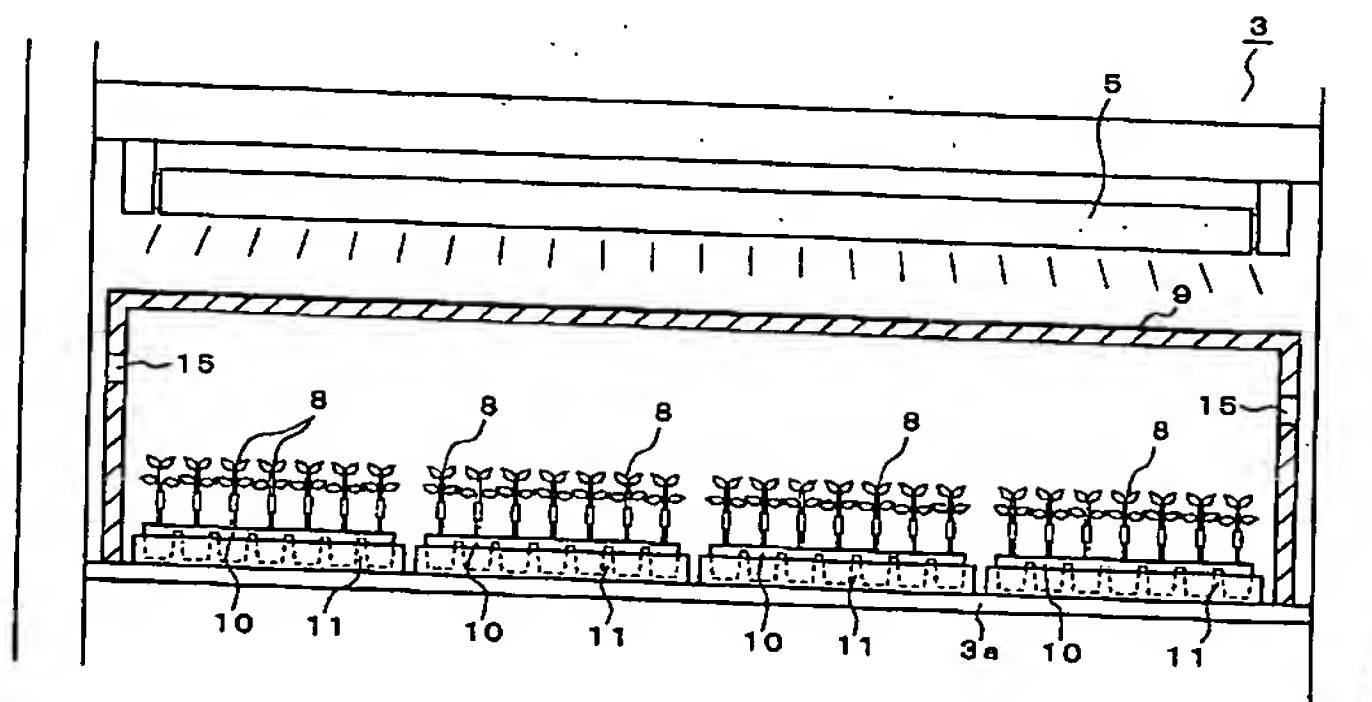
1030004 東京都中央区東日本橋 2 丁目 2 4 番 1 4 号  
Tokyo (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡部 勝美 (OK-  
ABE, Katsuyoshi) [JP/JP]; 〒1030004 東京都中央区  
東日本橋 2 丁目 2 4 番 1 4 号 太洋興業株式会  
社内 Tokyo (JP). 土屋 和 (TSUCHIYA, Kazuo) [JP/JP]; 〒  
1030004 東京都中央区東日本橋 2 丁目 2 4 番 1 4 号  
太洋興業株式会社内 Tokyo (JP). 中南 暁夫 (NAKAM-  
INAMI, Akio) [JP/JP]; 〒1030004 東京都中央区東日  
本橋 2 丁目 2 4 番 1 4 号 太洋興業株式会社内 Tokyo  
(JP). 呉 徳 (WU, De) [CN/JP]; 〒1030004 東京都中央区  
東日本橋 2 丁目 2 4 番 1 4 号 太洋興業株式会社内

[続葉有]

(54) Title: APPARATUS FOR NURSING SEEDLINGS AND METHOD OF NURSING SEEDLINGS

(54) 発明の名称: 苗生産装置および苗生産方法



(57) Abstract: It is intended to provide an apparatus for nursing seedlings and a method therefor whereby, in nursing grafted fruit vegetable seedlings, a process from breeding of nursery plants (stocks and scions) to post-grafting care can be consistently carried out at a low cost. Stocks and scions are nursed on a plural number of nursing shelves 3 located in a closed construct surrounded by light-shielding and heat-insulating walls. Then these stocks and scions are bonded to each other to give grafted seedlings 8. Next, these grafted seedlings 8 are placed on a plate 3a of the nursing shelves and coated with a light-permeable cover 9 having vent holes cover for post-grafting care. Immediately after the grafting, the relative humidity in the light-permeable cover is elevated due to water evaporation from the stocks and scions and thus the take of the scions to the stocks is promoted. When the plants vigorously carry out photosynthesis, gas exchange arises between the carbon dioxide gas-containing atmosphere in the closed construct and the atmosphere within the light-permeable cover through the vent holes, thereby replenishing carbon dioxide gas inside the light-permeable cover.

(57) 要約: 果菜類の接ぎ木苗を生産する際に、その元苗 (台木および穂木) の育苗から接ぎ木後の養生までの作業を一貫して低コストで行える苗生産装置および方法を提供する。遮光性断熱壁で包囲された閉鎖型構造物内に設置した多段式の育苗棚 3 で台木および穂木を育苗し、次に、これらの台木および穂木を互いに接合して接ぎ木苗 8 を作る。その後、この接ぎ木苗 8 を育苗棚の棚板 3 a に置いて通気孔 1 5 を備えた透光性遮蔽物 9 で被覆し、蛍光灯台木や穂木から水分が蒸発して透光性遮蔽

[続葉有]



Tokyo (JP). 布施 順也 (FUSE, Junya) [JP/JP]; 〒1030004  
東京都中央区東日本橋2丁目24番14号 太洋興業  
株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 清水 千春 (SHIMIZU, Chiharu); 〒1040061 東  
京都中央区銀座8丁目16番13号 中銀・城山ビ  
ル4階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,  
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可  
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

物内の相対湿度が高まり、台木と穂木との活着が促進される。光合成が活発になると閉鎖型構造物内の炭酸ガス含  
有雰囲気と透光性遮蔽物内雰囲気とが通気孔を通じてガス交換され、透光性遮蔽物内に炭酸ガスが補充される。

## 明 細 書

### 苗生産装置および苗生産方法

#### 技 術 分 野

本発明は、果菜類の接ぎ木苗を生産する際に、その元苗（台木および穂木）の育苗から接ぎ木後の養生までの作業を一貫して低コストで行うことが可能な苗生産装置および苗生産方法に関するものである。

#### 背 景 技 術

ナス科（トマト、ナスなど）、ウリ科（キュウリ、スイカなど）などの果菜類では、各々を穂木とし、それに台木を接ぎ木し、台木の持つ特性（病害耐性など）を穂木に加えることで、接ぎ木を行わない自根苗と呼ばれる苗よりも高い生産性や病害抵抗性を持つ苗として広く利用されている。

この台木と穂木を接合して作られる苗を接ぎ木苗と呼んでいる。接ぎ木苗では、台木と穂木をそれぞれ刃物で切断したり、切り込みを入れたりして、互いの切断面を合わせ、場合によっては接合面をクリップやチューブなどで支持をしながら癒合をする。この癒合は活着とも呼ばれ、台木と穂木の維管束組織がつながり、台木から穂木への水分や養分の移動が可能となり、また穂木での光合成による同化産物が台木へ移動する作用を持つ。したがって、この接ぎ木苗の活着率を高めることが、接ぎ木苗の製品化率を向上させる上で重要となる。

この接ぎ木苗の活着を促進するためには、接ぎ木後に接ぎ木苗が置かれる環境条件が重要であり、特に接ぎ木直後の数日の細かな環境調節期間を養生と呼んでいる。養生期間中に、台木と穂木の切断面において、それぞれの維管束が連結し、台木と穂木の間の水分や養分、同化産物の連絡経路がつながるようにしなければならない。このような高温、高湿度、低日照の環境下において、台

木、穂木の気孔などからの水分の蒸発散が制限され、台木穂木がしおれることなく、また癒合面付近の乾燥を押さえて活着を促進している。例えばキュウリの養生環境は、台木の本葉発生直後に接ぎ木を行う幼苗接ぎ木と呼ばれる方法の場合、気温は30℃程度の高温、100%近くの相対湿度、3000～5000ルクス程度の弱い光強度下で行われる場合が多い。

こうした接ぎ木直後の養生を適正に行って接ぎ木の活着率を高めるべく、従来は養生施設（養生ハウス、養生トンネル）において自然光を利用して養生する方法が広く採用されていた。すなわち、養生施設における方法では、温室内にビニールなどの被覆資材や遮光資材で被覆されたトンネルを設け、その中に接ぎ木後の苗を置き、散水やトンネルの被覆資材の開閉で気温や相対湿度を調整したり、遮光資材により光環境を調整する人為的な方法も広く行われている。一方、養生装置における方法は、年間を通じて接ぎ木苗生産を行っている育苗センターなどで主に利用されており、装置内は外界と遮断された閉鎖空間であり、環境制御は気象変動とは関係なく任意に自動的に行える長所がある。

また、自然光ではなく人工光を利用して育苗する方法として、例えば特開2001-346450号公報（図4参照）に開示されているとおり、閉鎖型の苗育成装置を利用した方法が出現している。これは閉鎖空間において蛍光灯による人工照明装置と多段式の育苗棚、自動灌水装置、家庭用エアコンによる空調装置、炭酸ガス施用装置などを備えたものであり、人工照明装置と空調装置などによる環境調節により、外部の気象環境に左右されない育苗が可能である。

しかし、これら3つの方法では、それぞれ次のような不都合があった。

まず、養生施設における方法では、周囲の気象変動に対応して人為的な調整をきめ細かく行う必要があり、管理労力が増大する。また、弱光下での養生によって軟弱な接ぎ木苗となりやすく、苗そのものも光合成が促進されずに弱い樹勢となりがちで、病気にもかかりやすいので、苗の定植後の生長があまり期待できない。さらに、一般に養生後は、光強度を徐々に強める順化を行う必要



があり、この順化に1週間以上かかるため、その分だけ苗生産工程が長引いてしまう。

次に、養生装置における方法では、上述した養生施設における方法と同様、弱光下での養生によって軟弱な接ぎ木苗となりやすく、苗そのものも光合成が促進されずに弱い樹勢となりがちで、病気にもかかりやすいので、苗の定植後の生長があまり期待できず、一般に養生後は、光強度を徐々に強める順化を行う必要がある、この順化に1週間以上かかるため、その分だけ苗生産工程が長引いてしまう。しかも、環境調節条件により内部は防湿、防水構造（本明細書において「防水」は防湿や防滴を含む広い概念である。）が必要であるため、養生ハウスに比べて高価となるばかりか、多湿環境による補修の実施が必要となる。すなわち、照明装置には主に蛍光灯が用いられるが、蛍光管は防水構造のカバーでおおわれ、蛍光管ソケットも密閉式である。また加湿器の装備が必須であり、装置内部には超音波加湿器等によるミストが放出される。この加湿動作を制御するために湿度センサーの装備が必要であるが、一般に95%以上の高い相対湿度領域においては湿度センサーの検知部分は、結露状態になりやすく、そのために検知素子の劣化が進みやすいという問題がある。また、温度調節のために安価な家庭用エアコンの利用は不可能であり、高湿度環境にも対応した業務用冷凍機が用いられている。このように、養生装置は防水構造などの重装備化が必要となる。その結果、養生ハウスに比べて高価となるばかりか、多湿環境による補修の実施が必要となるのである。

最後に、人工光を利用する閉鎖型の苗育成装置は、専ら育苗を行うための装置であって、その後の養生を行うことまでは想定していないので、これとは別に養生装置を設置しなければならず、苗生産装置全体のコストが高騰する。

### 発明の開示

本発明は、このような事情に鑑み、高価な防水構造を必要とすることなく育

苗から養生まで行えるようにしてイニシャルコストおよびランニングコストを抑制し、順化を不要として苗生産工程を短縮し、苗の定植後の生長を促進し、さらに、育苗および養生を自動化・省力化して養生中の管理を簡易化することが可能な苗生産装置および苗生産方法を提供することを目的とする。

まず、本発明のうち請求の範囲第1項に係る苗生産装置は、遮光性断熱壁で包囲された閉鎖型構造物(2)を有し、接ぎ木苗(8)を搭載しうる複数枚の棚板(3a)を備えた多段式の育苗棚(3)を前記閉鎖型構造物内に設置し、前記育苗棚の各段には、搭載された接ぎ木苗に投光しうる人工照明装置(5)および各段に気流を生じさせるファン(4)を設け、前記閉鎖型構造物内を調温調湿しうる空調装置(6)および前記閉鎖型構造物内に炭酸ガスを供給しうる炭酸ガス施用装置(7)を設け、前記育苗棚の各棚板に搭載された接ぎ木苗を被覆する複数の通気孔(15)を備えた透光性遮蔽物(9)を着脱自在に設けたことを特徴とする。

ここで、透光性遮蔽物は光を100%通過させるものに限られず、例えば50%ほど通過させるもの(つまり、半透明)であっても構わない。また、人工照明装置の代表例としては蛍光灯を挙げることができる。さらに、必要に応じて自動灌水装置を付設してもよい。

こうした構成を採用することにより、この苗生産装置を用いて台木と穂木の育苗を行った後、接ぎ木苗を透光性遮蔽物で覆うことにより、台木や穂木から蒸発する水分によって透光性遮蔽物内部の相対湿度が高まり台木と穂木の活着を促進することができ、さらには、接ぎ木苗の光合成に伴って減少する透光性遮蔽物内の炭酸ガスの補充が必要とされる場合にも、ファンによる育苗棚各段に生ずる気流により、透光性遮蔽物に設けた通気孔を通じてガス交換がなされ、閉鎖型構造物内の炭酸ガスを透光性遮蔽物内へ供給でき、接ぎ木苗の光合成を促進することができる。これによって、防水構造を備えた養生装置に頼ることなく同一の苗生産装置を用いて育苗と養生の両方の作業を一貫して行うことが

でき、イニシャルコストおよびランニングコストを大幅に低減させることが可能となる。

さらに、本発明のうち請求の範囲第2項に係る苗生産装置は、請求の範囲第1項において、前記透光性遮蔽物(9)の複数の通気孔(15)に開孔率を変える手段を設けたことを特徴とする。

かかる構成により、透光性遮蔽物内の相対湿度や炭酸ガス濃度を、接ぎ木苗の養生時期に応じてきめ細かく適切に調節することが可能となる。すなわち、接ぎ木直後の台木と穂木との活着を促進させるために透光性遮蔽物内で高い相対湿度が必要な場合には、通気孔の開孔率を0%近くにする事で透光性遮蔽物内部の相対湿度を高く維持し、台木と穂木との活着が促進して接ぎ木苗の光合成が活発になり透光性遮蔽物内で高い炭酸ガス濃度が必要な場合には、通気孔の開孔率を100%近くにする事で、閉鎖型構造物内の炭酸ガスを通気孔を通して透光性遮蔽物内へ取り込むことができ、光合成に必要な炭酸ガスを透光性遮蔽物内へ供給することができる。

また、本発明のうち請求の範囲第3項に係る苗生産方法は、請求の範囲第1項に記載の苗生産装置(1)を用いて接ぎ木苗(8)を生産する際に、前記苗生産装置の育苗棚(3)で台木および穂木を育苗し、次に、これらの台木および穂木を互いに接合して接ぎ木苗を作り、その後、この接ぎ木苗を前記育苗棚の棚板(3a)に置いて透光性遮蔽物(9)で被覆し、次いで、前記苗生産装置の人工照明装置(5)から前記透光性遮蔽物を通してこの接ぎ木苗に所定の光強度で投光するとともに、ファン(4)により棚板各段に気流を生じさせながら、前記苗生産装置の空調装置(6)で当該苗生産装置の閉鎖型構造物(2)内を調温調湿し、さらに炭酸ガス施用装置(7)で当該閉鎖型構造物内に炭酸ガスを供給して、前記閉鎖型構造物内と前記透光性遮蔽物内とのガス交換を前記透孔性遮蔽物の通気孔を通じて行えるようにし、この状態で、この接ぎ木苗を養生するようにしたことを特徴とする。

こうした構成を採用することにより、同一の苗製造装置を用いて、台木と穂木の育成と接ぎ木苗の養生の両方の作業が一貫して行われ、イニシャルコストおよびランニングコストを大幅に低減させることができる。また、養生期間においては、接ぎ木苗を透光性遮蔽物で被覆することにより、台木や穂木から蒸発する水分によって透光性遮蔽物内部の相対湿度が高まり台木と穂木との活着を促進させるとともに、接ぎ木苗の光合成に伴って減少する透光性遮蔽物内の炭酸ガスの補充が必要とされる場合にも、ファンによる育苗棚各段に生ずる気流により、透光性遮蔽物に設けた通気孔を通じてガス交換がなされ、閉鎖型構造物内の炭酸ガスを透光性遮蔽物内へ供給でき、接ぎ木苗の光合成を促進させることができる。

また、本発明のうち請求の範囲第4項に係る苗生産方法は、請求の範囲第3項において、前記透光性遮蔽物(9)の複数の通気孔(15)の開孔率を調節可能とすることによって、これらの通気孔を通じての前記閉鎖型構造物(2)内と前記透光性遮蔽物(9)内とのガス交換量を調節できるようにしたことを特徴とする。

かかる構成により、前記請求の範囲第2項に係る苗生産装置におけると同様に、透光性遮蔽物内の相対湿度や炭酸ガス濃度を、接ぎ木苗の養生時期に応じてきめ細かく適切に調節することができる。

さらに、本発明のうち請求の範囲第5項に係る苗生産方法は、請求の範囲第3項または第4項において、接ぎ木苗(8)の養生時の光強度を光合成有効光量子束密度(PPF)で $150 \sim 350 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ としたことを特徴とする。

かかる構成により、接ぎ木苗の養生中も光強度が通常約3倍以上に高まるので、養生時における接ぎ木苗の光合成が一層促進され、養生後の順化工程が不要となり、接ぎ木苗の定植後の生長促進が加速される。

なお、上述した本発明の説明における括弧内の符号は、図面において対応す



る要素を表す便宜的なものであり、したがって、本発明は図面上の記載に限定拘束されるものではない。このことは特許請求の範囲についても同様である。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る苗生産装置の一実施形態を示す縦断面図である。

図2は、図1に示す苗生産装置の要部を示す拡大縦断面図である。

図3は、本発明で使用する通気孔を備えた透光性遮蔽物の実施例を示す斜視図である。

図4は、透光性遮蔽物の通気孔の開孔率を変化させる開孔率調整板の実施例を示す斜視図である。

図5は、開孔率調整板を透光性遮蔽物へスライド自在に保持する実施例を示す断面図である。

図6Aは、開孔率調整板により透光性遮蔽物の通気孔の開孔率を0%とした状態を示す説明図である。

図6Bは、開孔率調整板により透光性遮蔽物の通気孔の開孔率を50%とした状態を示す説明図である。

図6Cは、開孔率調整板により透光性遮蔽物の通気孔の開孔率を100%とした状態を示す説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

この苗生産装置1は、図1に示すように、遮光性断熱壁で包囲された閉鎖型構造物2を有しており、閉鎖型構造物2内には多段式の育苗棚3が2つ設置されている。各育苗棚3はそれぞれ複数枚（図1では4枚）の棚板3aを備えており、各棚板3aにはそれぞれ複数個の接ぎ木苗8をアンダートレイ11上のセルトレイ10の各セルに植えた形で搭載することができる。また、各棚板3aの上方にはそれぞれ、図1に示すように、人工照明装置として蛍光灯5が取

り付けられており、棚板 3 a に搭載された接ぎ木苗 8 に蛍光灯 5 から投光することができる。さらに、各棚板 3 a にはそれぞれ、図 2 に示すように、アクリルプラスチックその他の合成樹脂からなる箱状の透光性遮蔽物 9 が着脱自在に設けられており、棚板 3 a に搭載された接ぎ木苗 8 を透光性遮蔽物 9 で被覆することができる。

また、図 1 に示すように、閉鎖型構造物 2 には空調装置 6 が設置されており、この空調装置 6 によって閉鎖型構造物 2 内を調温調湿することができる。さらに、閉鎖型構造物 2 には炭酸ガス施用装置 7 が付設されており、この炭酸ガス施用装置 7 によって閉鎖型構造物 2 内に炭酸ガスを供給することができる。

さらに、育苗棚 3 の各段にファン 4 を設けて各段毎に気流を生じさせ、空調装置 6 で調温調湿された閉鎖型構造物内の空気および炭酸ガス施用装置 7 からの炭酸ガスを育苗棚各段に循環できるようにしてある。

苗生産装置 1 は以上のような構成を有するので、この苗生産装置 1 を用いてナス科やウリ科などの果菜類の接ぎ木苗 8 を生産する際には次の手順による。

まず、育苗棚 3 で台木および穂木を別個に育苗する。すると、この育苗は、閉鎖型構造物 2 内の調温調湿された雰囲気で適切な人工照明の下に行われるため、自然光育成に比べて、子葉下の胚軸（下胚軸）内に見られる空洞部分が少なく、下胚軸が太く固くなる傾向にあり、葉が肉厚で、葉色が濃いなど樹勢の強い元苗（台木、穂木）が得られる。

こうして台木および穂木が育苗されたところで、これらの台木および穂木を育苗棚 3 から取り出し、それぞれ切断して互いに接合して接ぎ木苗 8 を作る。この接ぎ木の方式は特に限定されず、台木と穂木の切断面を合わせてクリップなどの支持具で止める合わせ接ぎや、台木の子葉から上を切り落とした上で先端に切り込みを入れ、そこに切断した穂木を差し込む挿し接ぎなどを採用することができる。このとき、上述したとおり、元苗（台木、穂木）の胚軸は太くて空洞部分が少なく、これは胚軸中の維管束が数量および個々の太さにおいて

発達していることを示すので、台木と穂木の癒合時に互いの維管束がつながりやすくなる。また、元苗（台木、穂木）の胚軸が固いということは、台木と穂木の癒合時に強く圧着できることを意味し、活着率の向上に寄与する。

こうして接ぎ木苗 8 が出来上がったところで、図 2 に示すように、この接ぎ木苗 8 をアンダートレイ 11 上のセルトレイ 10 の各セルに植え、これを育苗棚 3 の棚板 3a 上に置いて透光性遮蔽物 9 で被覆する。

次いで、蛍光灯 5 から透光性遮蔽物 9 を通して接ぎ木苗 8 に所定の光強度（例えば、光合成有効光量子束密度で  $150 \sim 350 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ：通常の約 3 倍以上）で投光するとともに、育苗棚 3 各段に設けたファン 4 で各段毎に気流を生じさせながら、空調装置 6 で閉鎖型構造物 2 内を調温調湿し、さらに炭酸ガス施用装置 7 で閉鎖型構造物 2 内に炭酸ガスを供給し、透光性遮蔽物 9 内での接ぎ木苗の養生を行う。

接ぎ木苗の養生期間中、接ぎ木直後には、台木と穂木の活着を促進するため高い相対湿度が必要となるが、透光性遮蔽物 9 内においては、接ぎ木苗 8 の台木や穂木から水分が蒸発して相対湿度が  $90 \sim 100\%$  に高まり、台木と穂木との活着が促進される。

一方、台木と穂木の活着が促進されながら通常より高い光強度の下で接ぎ木苗の光合成が活発に行われるようになると、透光性遮蔽物 9 内の炭酸ガス濃度が低下してくるため、光合成速度の低下要因となる。すなわち、接ぎ木苗 8 の光合成が活発になると、炭酸ガスが減少して酸素が増加するため、透光性遮蔽物 9 内の炭酸ガス濃度は透光性遮蔽物 9 の外側より低くなる。例えば、透光性遮蔽物 9 の外側の炭酸ガス濃度が  $1000 \text{ ppm}$  の場合、透光性遮蔽物 9 の内側の炭酸ガス濃度は  $400 \text{ ppm}$  程度となる。

そのため、本発明においては、図 2 および図 3 に示したように、透光性遮蔽物 9 の壁面に、透光性遮蔽物 9 内部の加湿状態を損なわない程度の大きさの複数の通気孔 15 を設けてある。これによって、ファンによる育苗棚各段に生じ

ている気流（図3の矢印A）により、透光性遮蔽物9に設けた通気孔15を通じてガス交換がなされ、閉鎖型構造物2内の炭酸ガス含有雰囲気を通光性遮蔽物9内へ供給でき、接ぎ木苗の光合成に伴って減少する炭酸ガスを補充し、接ぎ木苗の光合成を促進することができる。

なお、透光性遮蔽物9に複数の通気孔15を形成する位置は、図3に示したように、ファンによる気流の流れ（矢印A）と平行になるような透光性遮蔽物9の側面9aとすることが望ましい。このように、透光性遮蔽物の側面9aに通気孔15を形成することにより、側面9aと平行に流れるファンによる気流によって静圧が生じ、この静圧により、比較的小さい通気孔15であっても閉鎖型構造物2内と透光性遮蔽物9内とのガス交換が効果的になされることになる。透光性遮蔽物9の上面9bもファンによる気流の流れと平行な面となるため、かような上面9bに通気孔15（図示せず）を形成した場合も気流の静圧による上記と同様のガス交換効果がえられる。

透光性遮蔽物9に設ける複数の通気孔15としては、それらの開孔率を0%（全閉）から100%（全開）の範囲で任意に変化させる手段を備えたものが望ましい。開孔率を変化させる手段は特に限定されないが、例えば図4と図5に示したような開孔率調整板20を使用することができる。この開孔率調整板20は、透光性遮蔽物9に形成した複数の通気孔15に対応する複数の開口21を備えており、通気孔15を形成した透光性遮蔽物9の外面に固設した一組の案内枠22によりスライド自在（図4の矢印方向参照）に保持されている。

この開孔率調整板20の動作を図6Aから図6Cを参照して説明する。接ぎ木直後に台木と穂木の活着を促進させるために、透光性遮蔽物9内部で80～100%の高い相対湿度が必要となる養生期間においては、図6Aに示したように、透光性遮蔽物9の通気孔15と開孔率調整板20の開口21とが重ならないような位置に開孔率調整板20をスライドさせ、通気孔15の開孔率を0%（通気孔全閉）またはその近くまで低くし、透光性遮蔽物9内を密閉または



それに近い状態とする。

次いで、台木と穂木の活着が促進されて接ぎ木苗の光合成が活発に行われるようになると、透光性遮蔽物 9 内部の炭酸ガス濃度が不足してくるため、開孔率調整板 20 を徐々にスライドさせて、例えば図 6 B のように通気孔 15 と開口 21 とが半分重なる状態（開孔率 50 %）、さらには図 6 C のように通気孔 15 と開口 21 とが完全に重なる状態（開孔率 100 %）にまで変化させることで、閉鎖型構造物 2 内と透光性遮蔽物 9 内とのガス交換量を増加させ、透光性遮蔽物 9 内の炭酸ガス濃度を徐々に高めることができる。この場合も、ファンによる気流の流れ（図 3 の矢印 A）によって生じる静圧により、通気孔 15 を通じての閉鎖型構造物 2 内の炭酸ガス含有雰囲気と透光性遮蔽物 9 内部とのガス交換が効果的に行われる。通気孔 15 を通じてのガス交換が促進されることにより、透光性遮蔽物 9 内部にも気流が生じて内部雰囲気の攪拌がなされる結果、透光性遮蔽物 9 内の温度分布、湿度分布、炭酸ガス濃度分布が均一になり、接ぎ木苗の活着や生育が均一となる。

なお、開孔率調整板 20 をスライドさせて透光性遮蔽物 9 の通気孔 15 の開孔率を上げていくことで、通気孔 15 を通じてのガス交換により、透光性遮蔽物 9 内の炭酸ガス濃度は高まるが、一方で相対湿度は低下することになる。しかしながら、接ぎ木の台木と穂木との活着が進行するのに伴い、高い相対湿度を維持する必要性は徐々に薄れ、光合成速度を低下させないために炭酸ガス濃度を高める必要性が徐々に増してくる。したがって、接ぎ木苗の養生過程で、通気孔 15 の開孔率を上げていくに伴う透光性遮蔽物 9 内の相対湿度の低下と炭酸ガス濃度の上昇は矛盾するものではない。開孔率調整板 20 を設けることにより、接ぎ木苗の活着や生育状態に応じて、通気孔 15 の開孔率を 0 ～ 100 % の間できめ細かく適切に調整することが可能となる。

透光性遮蔽物の複数の通気孔 15 の開孔率を変化させる手段としては、上述した開孔率調整板 20 以外にも種々の手段を採用することができる。例えば、

透光性遮蔽物に10個の通気孔15を形成し、個々の通気孔15にその開孔を塞ぐ着脱自在なシールを設ける構造としてもよい。これにより、10個の通気孔のすべてをシールで塞げば開孔率は0%となり、シールを1個ずつ剥がしていくことにより開孔率は10%きざみで高まり、すべてのシールを剥がせば開孔率100%となり、このようにして複数の通気孔15の全体の開孔率を0～100%の間で任意に変化させることが可能となる。

上述した本発明の実施形態においては、接ぎ木苗8の養生中も光強度を通常約3倍以上に高めるので、養生時における接ぎ木苗8の光合成が一層促進され、養生後の生育促進が加速される。すなわち、上述したとおり、元苗（台木、穂木）の育苗も、閉鎖型構造物2内の調温調湿された雰囲気です適切な人工照明の下に行われるため、台木や穂木の樹勢が強くなり、かような台木と穂木で得られた接ぎ木苗の活着も早いため、接ぎ木苗8の養生中も早くから強い光を当てても萎れたり、活着を阻害したりすることはなく、むしろ生育を促進する要因となるのである。

こうして接ぎ木苗8の養生が終了したところで、この接ぎ木苗8を苗生産装置1から取り出し、圃場に定植する。ここで、接ぎ木苗8は養生中に通常より強い光強度（例えば $150 \sim 350 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ）が与えられるため、養生中の光合成が促進されることにより、順化工程そのものが省略される。これは光合成が促進されているために接ぎ木苗8の樹勢が強くなり、圃場の強光下に出しても耐える力があるからである。

なお、上述の実施形態においては、合成樹脂からなる箱状の透光性遮蔽物9を採用した場合について説明したが、透光性遮蔽物9の材質や形状はこれに限定するわけではなく、例えば不織布からなるシート状の透光性遮蔽物9を使うこともできる。

また、上述の実施形態では、接ぎ木苗8の台木や穂木から蒸発する水分を透光性遮蔽物9内に閉じ込めて相対湿度を高めることにより、台木と穂木との活

着を促進する場合について説明したが、この活着をさらに促進するため、加湿器（図示せず）を付設して補助的に加湿を行うようにしてもよい。この場合には、透光性遮蔽物 9 に設けた通気孔 15 の開孔率を 0 % またはその近くまで低くなるように調整して、加湿効果を高める。

さらに、上述の実施形態では人工照明装置として蛍光灯 5 を用いた場合について説明したが、蛍光灯 5 以外の人工照明装置（例えば、発光ダイオード）を代用することも可能である。

以下、本発明の実施例について説明する。

#### <実施例 1>

本発明に係る苗生産方法により、トマト台木（品種名：アンカー T）にトマト穂木（品種名：ハウス桃太郎）を接合してトマトの接ぎ木苗を生産した。ここで、元苗の育苗時の条件は、トマト台木もトマト穂木も、明期時間が 16 時間／日、明期温度が 25℃、暗期温度が 25℃、光強度が光合成有効光量子束密度で  $270 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、炭酸ガス濃度が 1000 ppm であった。

また接ぎ木後の接ぎ木苗の養生時の条件は、明期時間が 16 時間／日、明期温度が 25℃、暗期温度が 25℃、光強度が光合成有効光量子束密度で  $270 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  であった。なお、透光性遮蔽物内の相対湿度と炭酸ガス濃度は、接ぎ木直後の明期でそれぞれ 95 % と 200 ppm、養生 2 日後でそれぞれ 85 % と 800 ppm となるように、透光性遮蔽物の通気孔の開孔率を調整したが、養生期間全体の明期の平均炭酸ガス濃度は 750 ppm であった。

その結果、元苗の育苗に要する日数は、トマト台木、トマト穂木とも 12 日であり、接ぎ木後の養生に要する日数は 6 日であったので、これらを合わせた生産日数は 18 日となり、従来の自然光を利用する場合の生産日数（およそ 25 ～ 38 日）と比べて大幅に短くなった。

#### <実施例 2>

本発明に係る苗生産方法により、キュウリ台木（品種名：ひかりパワーゴー

ルド) にキュウリ穂木 (品種名: アンコール 10) を接合してキュウリの接ぎ木苗を生産した。ここで、元苗の育苗時の条件は、キュウリ台木もキュウリ穂木も、明期時間が 16 時間/日、明期温度が 25℃、暗期温度が 25℃、光強度が光合成有効光量子束密度で  $270 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、炭酸ガス濃度が 1000 ppm であった。

また接ぎ木後の接ぎ木苗の養生時の条件は、明期時間が 16 時間/日、明期温度が 25℃、暗期温度が 25℃、光強度が光合成有効光量子束密度で  $180 \sim 200 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  であった。なお、透光性遮蔽物内の相対湿度と炭酸ガス濃度は、接ぎ木直後の明期でそれぞれ 95% と 200 ppm、養生 3 日後でそれぞれ 88% と 650 ppm となるように、透光性遮蔽物の通気孔の開孔率を調整したが、養生期間全体の明期の平均炭酸ガス濃度は 700 ppm であった。

その結果、元苗の育苗に要する日数は、キュウリ台木、キュウリ穂木とも 7 日であり、接ぎ木後の養生に要する日数は 6 日であったので、これらを合わせた生産日数は 13 日となり、従来の自然光を利用する場合の生産日数 (およそ 22 ~ 30 日) と比べて大幅に短くなった。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、台木および穂木の育苗から、接ぎ木後の接ぎ木苗の養生までの作業を、同一の苗生産装置により一貫して行うことができる結果、防水構造を備えた養生装置を使用する必要がなく、イニシャルコストおよびランニングコストの大幅な低減が可能となる。

また、接ぎ木苗の養生に際しては、複数の通気孔を備えた透光性遮蔽物で接ぎ木苗を被覆することで、接ぎ木直後には台木や穂木から蒸発する水分により透光性遮蔽物内の相対湿度が高まり台木と穂木の活着が促進される。活着が促進されて光合成が活発になり、透光性遮蔽物内の炭酸ガスが不足してくる場合には、ファンによる育苗棚各段に生ずる気流により、透光性遮蔽物の通気孔を



通じてガス交換がなされ、閉鎖型構造物内の炭酸ガスを透光性遮蔽物内へ取り込むことにより透光性遮蔽物内への炭酸ガスの補充ができる。

さらに、透光性遮蔽物の通気孔の開孔率を変化させる手段を設けることにより、透光性遮蔽物内の相対湿度や炭酸ガス濃度を接ぎ木苗の養生時期に応じて、きめ細かく適切に調節することが可能となる。

さらにまた、接ぎ木苗の養生期間中に通常より強い光強度を与えることにより、養生中の光合成が促進される。その結果、順化工程を不要として苗生産工程の短縮が可能となり、苗の定植後の生長が促進される。

なお、上述の説明では、本発明の装置を接ぎ木元苗の育苗と接ぎ木苗の養生・順化に使用する苗生産方法に使用する例を示したが、接ぎ木苗の養生・順化を専ら行うための養生装置として使用することも可能である。

## 請 求 の 範 囲

1. 遮光性断熱壁で包囲された閉鎖型構造物（2）を有し、  
接ぎ木苗（8）を搭載しうる複数枚の棚板（3 a）を備えた多段式の育苗棚（3）を前記閉鎖型構造物内に設置し、  
前記育苗棚の各段には、搭載された接ぎ木苗に投光しうる人工照明装置（5）および各段に気流を生じさせるファン（4）を設け、  
前記閉鎖型構造物内を調温調湿しうる空調装置（6）および前記閉鎖型構造物内に炭酸ガスを供給しうる炭酸ガス施用装置（7）を設け、  
前記育苗棚の各棚板に搭載された接ぎ木苗を被覆する複数の通気孔（1 5）を備えた透光性遮蔽物（9）を着脱自在に設けたことを特徴とする苗生産装置。
2. 前記透光性遮蔽物（9）の複数の通気孔（1 5）に開孔率を変化させる手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の苗生産装置。
3. 請求の範囲第1項に記載の苗生産装置（1）を用いて接ぎ木苗（8）を生産する際に、  
前記苗生産装置の育苗棚（3）で台木および穂木を育苗し、  
次に、これらの台木および穂木を互いに接合して接ぎ木苗を作り、  
その後、この接ぎ木苗を前記育苗棚の棚板（3 a）に置いて複数の通気孔（1 5）を備えた透光性遮蔽物（9）で被覆し、次いで、前記苗生産装置の人工照明装置（5）から前記透光性遮蔽物を通してこの接ぎ木苗に所定の光強度で投光するとともに、ファン（4）により棚板各段に気流を生じさせながら、  
前記苗生産装置の空調装置（6）で当該苗生産装置の閉鎖型構造物（2）内を調温調湿し、さらに炭酸ガス施用装置（7）で当該閉鎖型構造物内に炭酸ガスを供給して、前記閉鎖型構造物内と前記透光性遮蔽物内とのガス交換を前記透

光性遮蔽物の通気孔を通じて行えるようにし、

この状態で、この接ぎ木苗を養生するようにしたことを特徴とする苗生産方法。

4. 前記透光性遮蔽物（9）の複数の通気孔（15）の開孔率を調節可能とすることによって、これらの通気孔を通じての前記閉鎖型構造物（2）内と前記透光性遮蔽物（9）内とのガス交換量を調節できるようにしたことを特徴とする請求の範囲第3項に記載の苗生産方法。

5. 接ぎ木苗（8）の養生時の光強度を光合成有効光量子束密度で  $150 \sim 350 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  としたことを特徴とする請求の範囲第3項または第4項に記載の苗生産方法。

FIG. 1

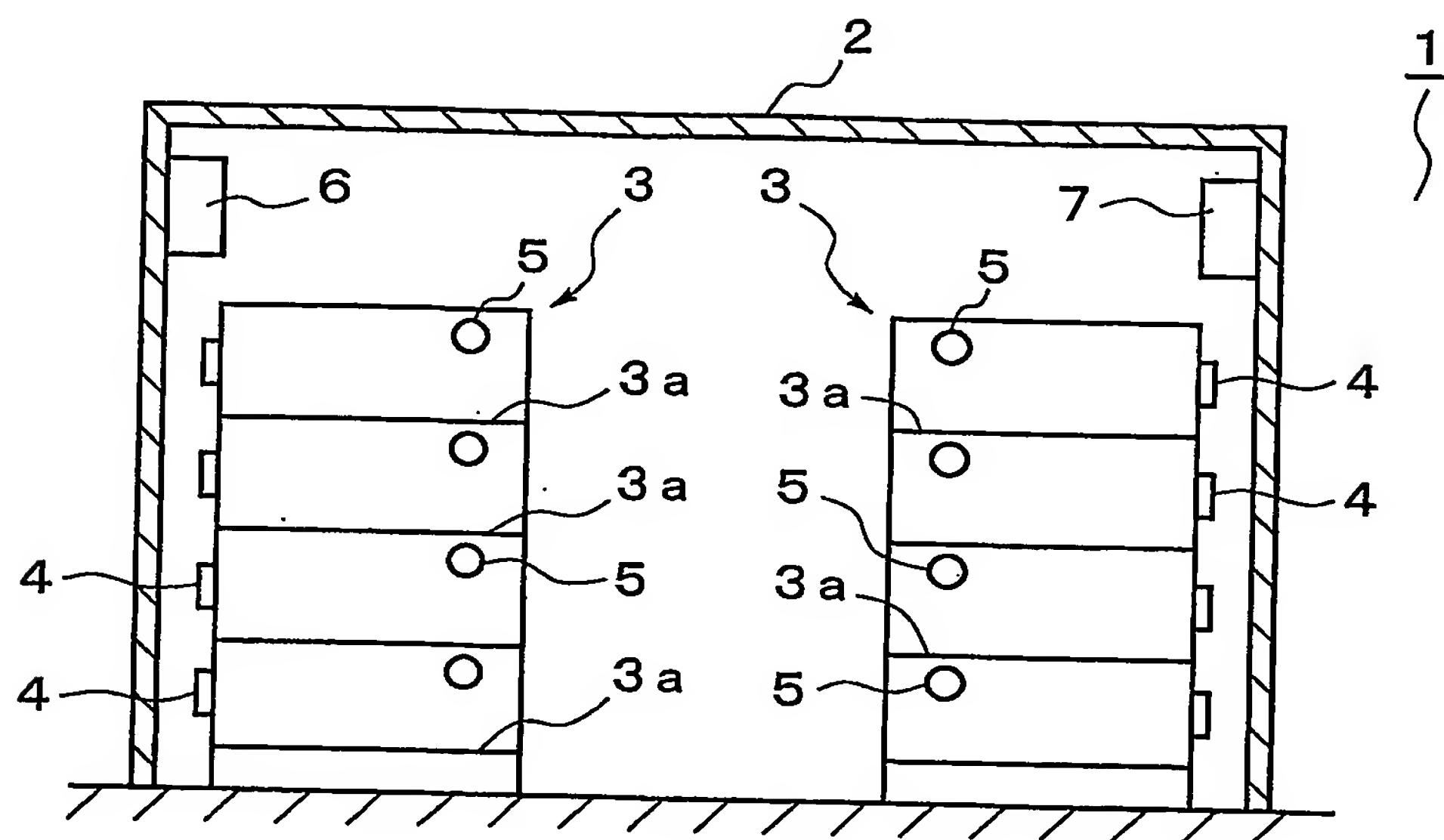




FIG. 2

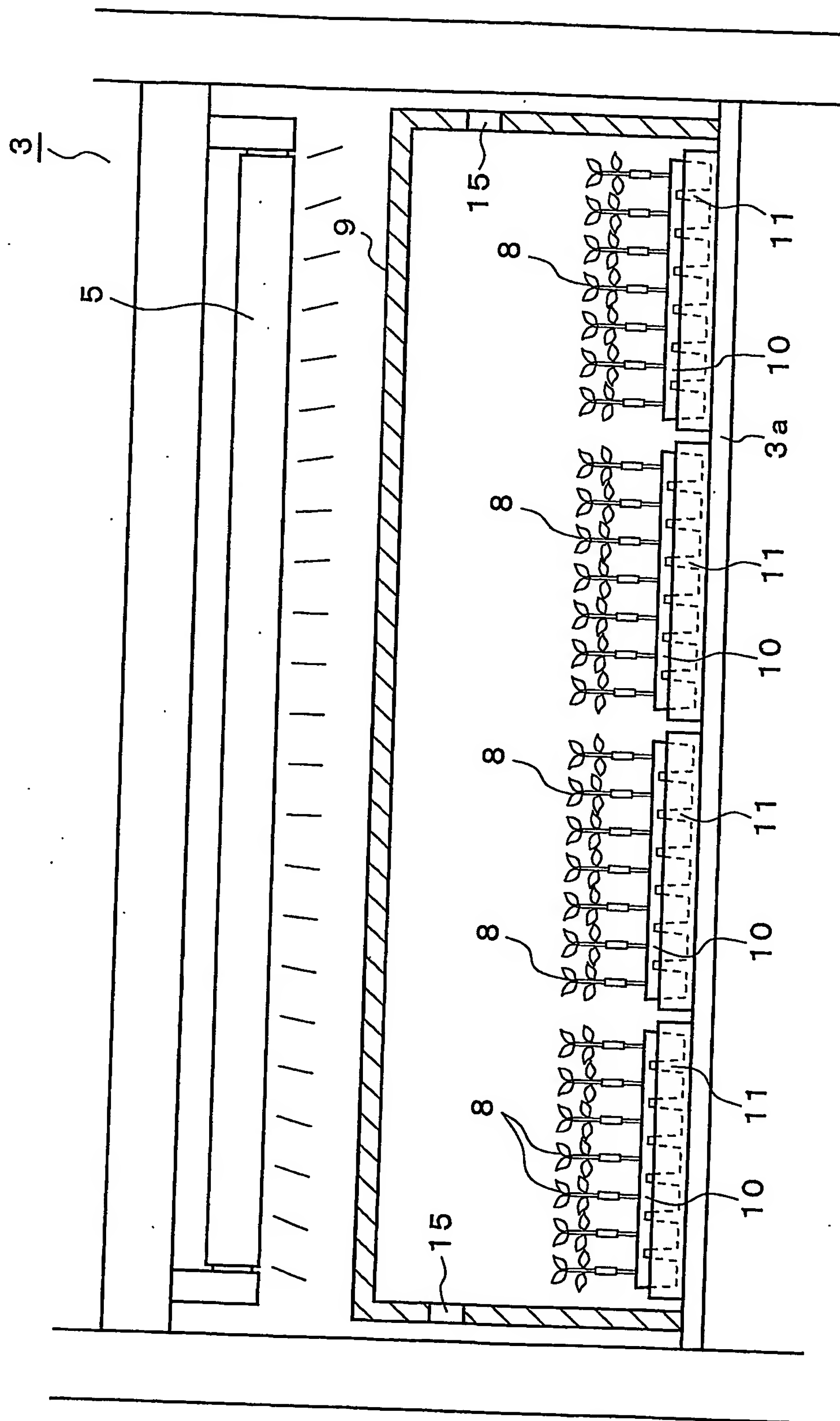


FIG. 3

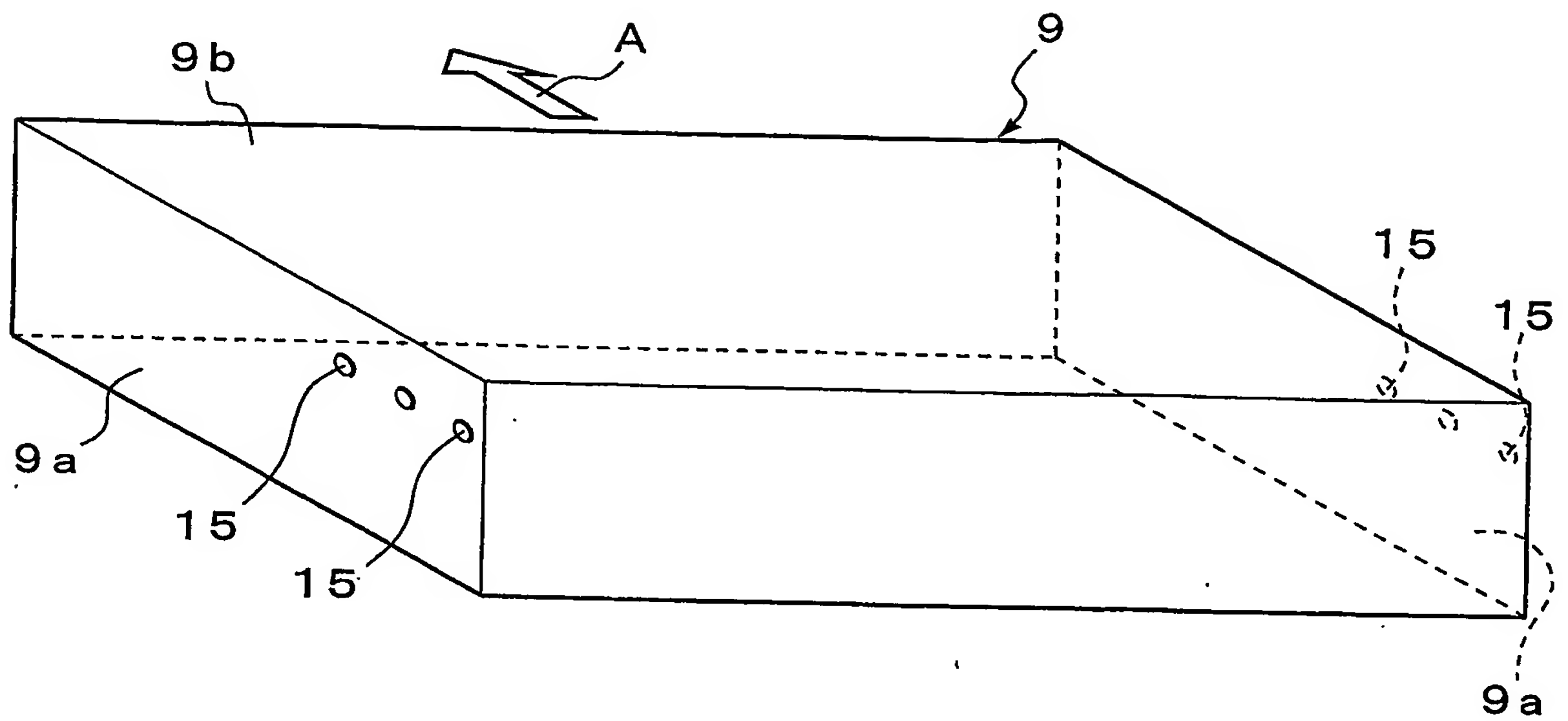


FIG. 4

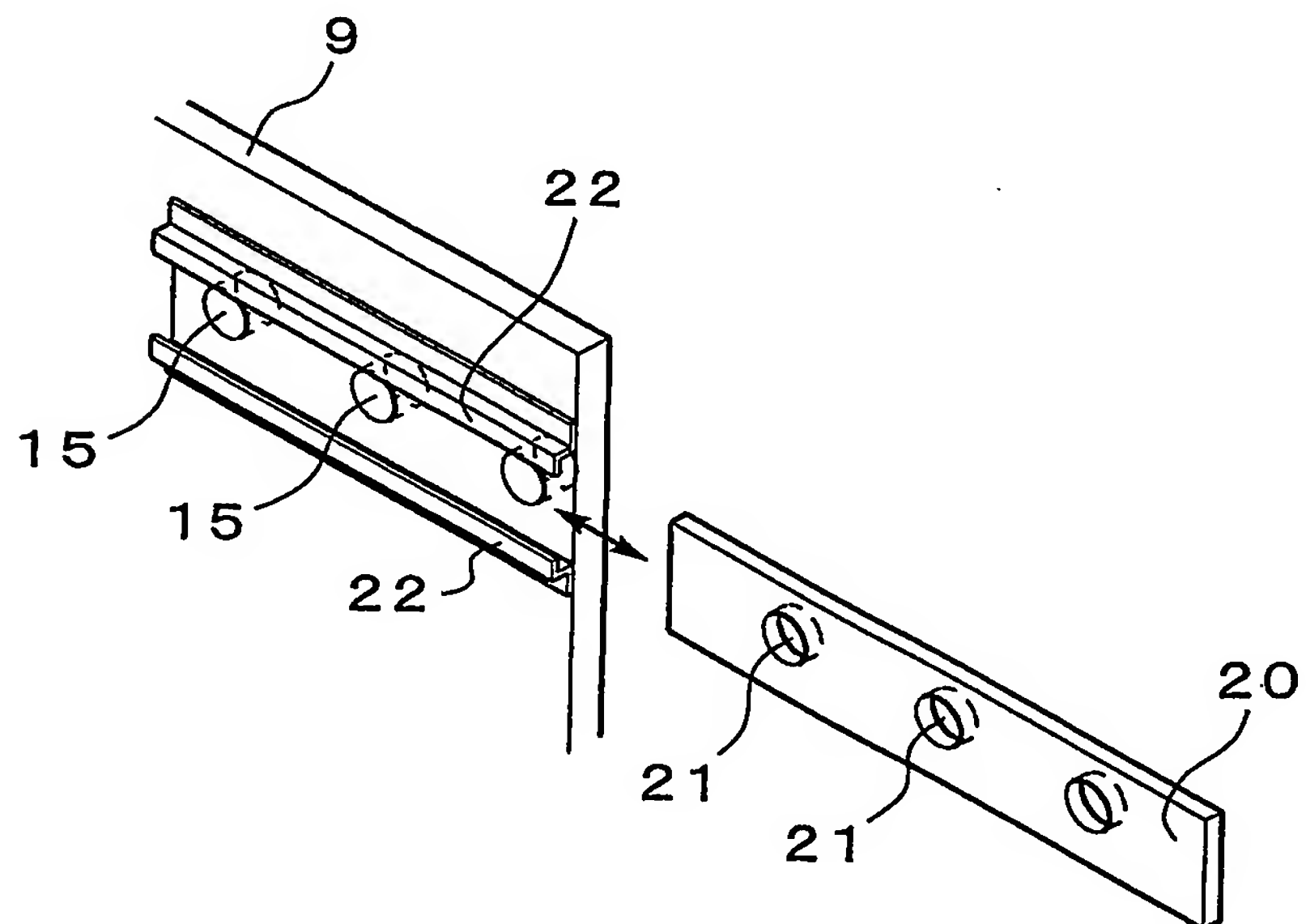


FIG. 5

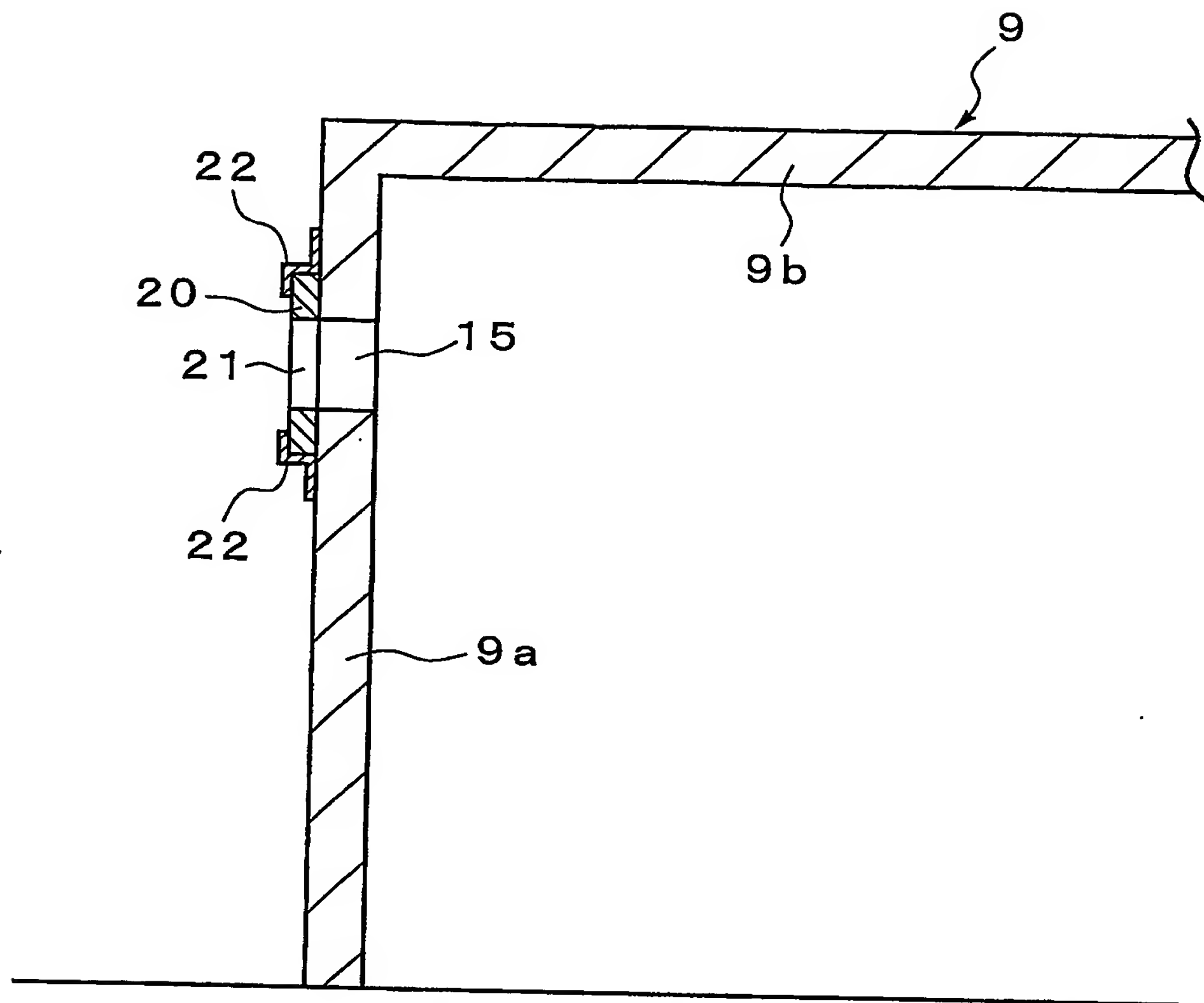


FIG. 6A

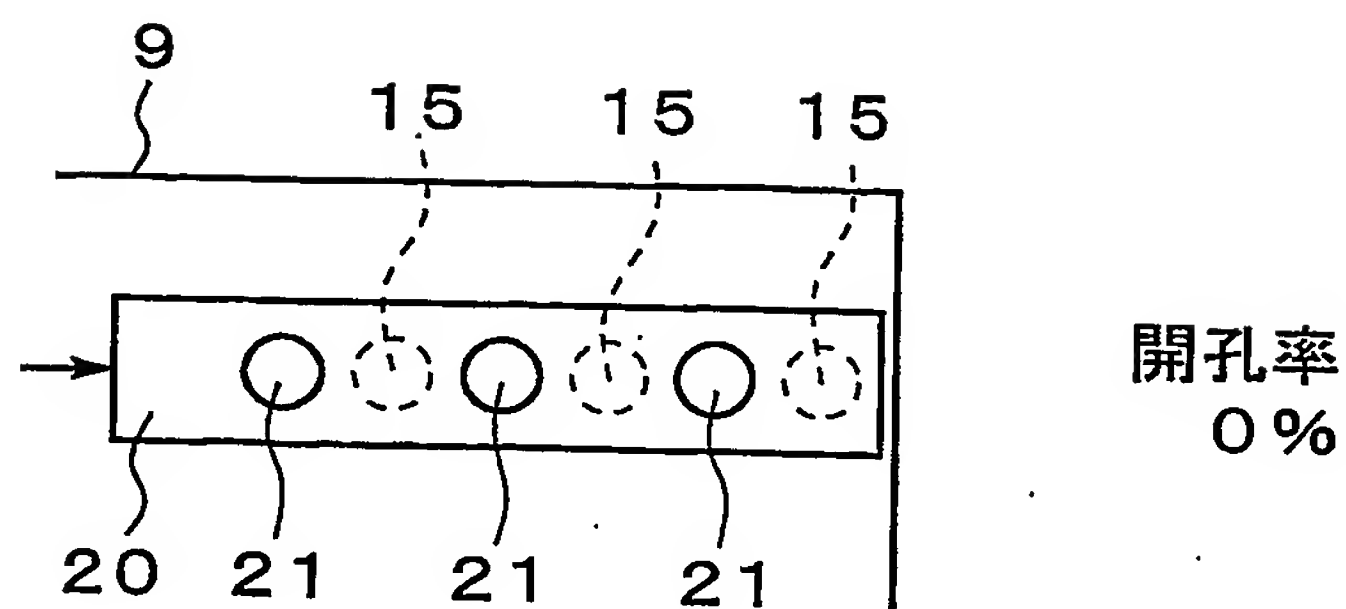


FIG. 6B

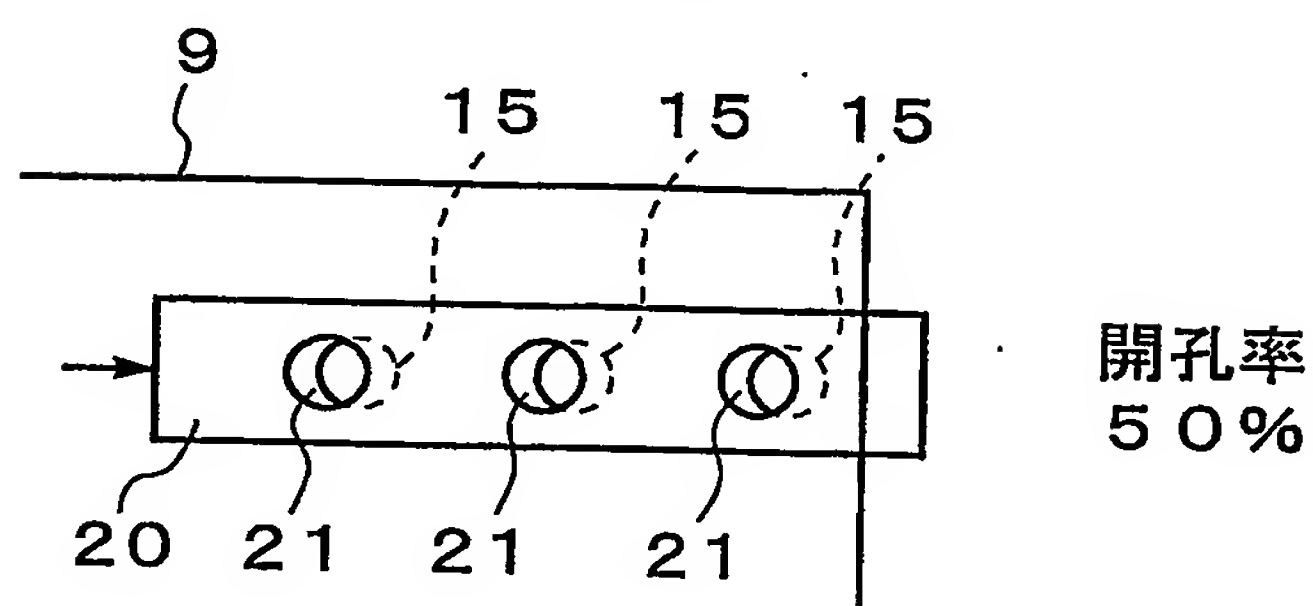
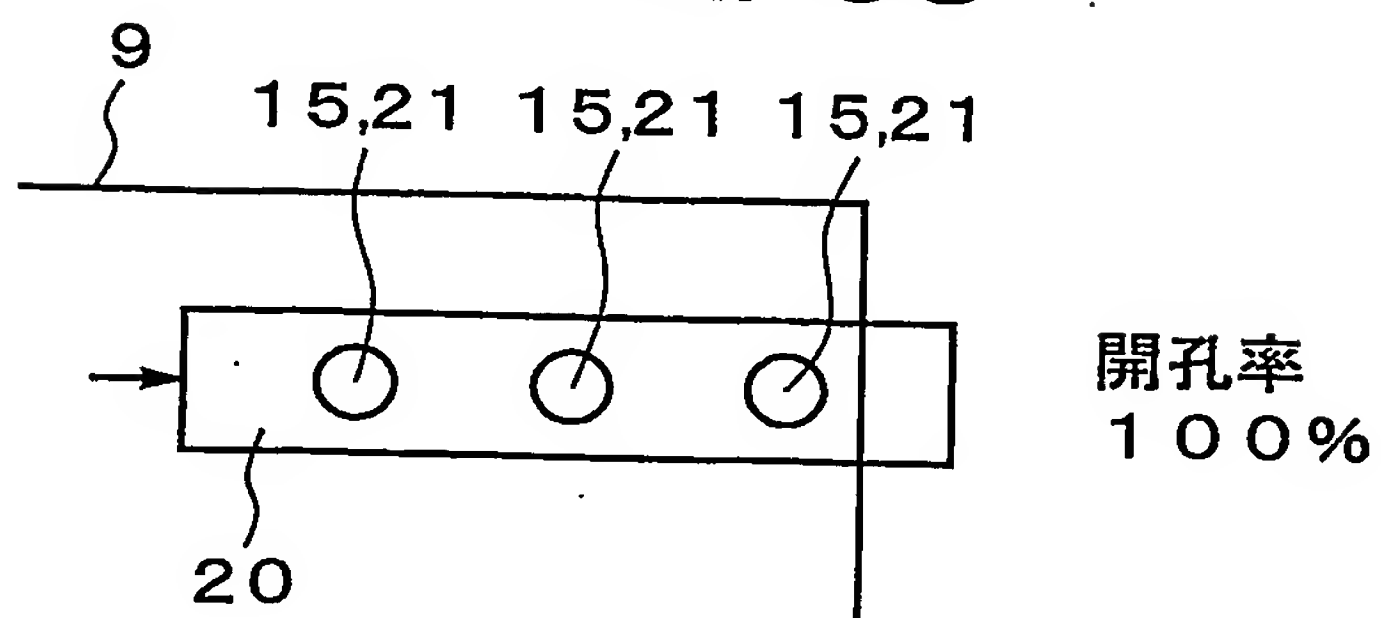


FIG. 6C





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> A01G1/06, 7/00, 9/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> A01G1/06, 7/00, 9/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-346450 A (Taiyo Kogyo Kabushiki Kaisha), 18 December, 2001 (18.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 5 2, 4
Y A	JP 11-56118 A (Iseki & Co., Ltd.), 02 March, 1999 (02.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 5 2, 4
Y A	JP 2946393 B2 (Japan Tobacco Inc.), 06 September, 1999 (06.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 5 2, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
  - "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
  - "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
  - "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
  - "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
  - "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
  - "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
  - "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
  - "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 September, 2004 (15.09.04)

Date of mailing of the international search report  
05 October, 2004 (05.10.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008649

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-98665 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 15 April, 1997 (15.04.97), Full text; all drawings (Family: none)	5
A	JP 7-79640 A (Iseki & Co., Ltd.), 28 March, 1995 (28.03.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 10-295198 A (Asahi Kohyosha Co., Ltd.), 10 November, 1998 (10.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 3324205 B2 (Iseki & Co., Ltd.), 17 September, 2002 (17.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A01G1/06, 7/00, 9/24

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A01G1/06, 7/00, 9/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2001-346450 A (太洋興業株式会社), 200 1. 12. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 5 2, 4
Y A	JP 11-56118 A (井関農機株式会社), 1999: 0 3. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 5 2, 4
Y A	JP 2946393 B2 (日本たばこ産業株式会社), 199 9. 09. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 5 2, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 09. 2004

国際調査報告の発送日

05.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂田 誠

2B

9318

電話番号 03-3581-1101 内線 3235

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 9-98665 A (三菱化学株式会社) , 1997. 04. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
A	J P 7-79640 A (井関農機株式会社) , 1995. 03. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	J P 10-295198 A (株式会社朝日工業社) , 1998. 11. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	J P 3324205 B2 (井関農機株式会社) , 2002. 09. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5